

JP 2001-107857

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-107857

(P2001-107857A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 4 B 35/04

識別記号

F I

F 0 4 B 35/04

テームト* (参考)

3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-286514

(22) 出願日 平成11年10月7日 (1999.10.7)

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 稲垣 耕

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム (参考) 3H076 AA02 BB01 CC07 CC28 CC31

CC35 CC39 CC47

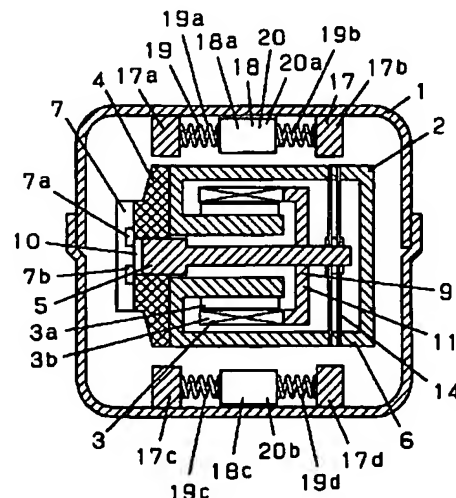
(54) 【発明の名称】 振動式圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、冷蔵庫、エアコンディショナー等に使用される振動式圧縮機の振動低減に関する。

【解決手段】 ウェイト18とピストン5軸方向に弾性変形可能なバネ19とから構成され、密閉ケーシング1に複数個取り付けられた動吸振器20を備えているので、取付け位置の振動に応じた振動低減効果を得ることができ、密閉ケーシング1全体の振動を低減し、低振動の圧縮機を提供することができる。

1 密閉ケーシング 11 可動要素
3 モーター 14 弾性要素
3a 固定子 18 ウェイト
3b 可動子 19 バネ
4 シリンダ 20 動吸振器
5 ピストン



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉ケーシングと、前記密閉ケーシング内に収納されたシリンダと、前記シリンダに軸方向に往復自在に挿入されるピストンと、固定子及び可動子とから構成されたモーターと、前記可動子と前記ピストンなどにより構成された可動要素と、前記シリンダや前記固定子などにより構成された固定要素と、一部が前記可動要素に固定され一部が前記固定要素に固定された弾性要素と、ウェイトと前記ピストン軸方向に弾性変形可能なバネとから構成され、前記密閉ケーシングに複数個取り付けられた動吸振器とからなる振動式圧縮機。

【請求項2】 少なくとも1つの動吸振器のウェイトの重量が他の動吸振器のウェイトの重量と異なることを特徴とする請求項1記載の振動式圧縮機。

【請求項3】 動吸振器のバネのピストン往復方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数をほぼ一致させることを特徴とした請求項1記載の振動式圧縮機。

【請求項4】 動吸振器を1つのウェイトと3個以上のバネとで構成することを特徴とした請求項1記載の振動式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷蔵庫、エアコンディショナー等に使用される振動式圧縮機の振動低減に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の振動式圧縮機としては、特開平9-166072号公報に記載されているものがある。また、動吸振器を用いた圧縮機としては特開平2-9989号公報に記載されているものがある。以下図面を参照しながら上記従来の振動式圧縮機について説明する。

【0003】図6は従来の振動式圧縮機の断面図である。

【0004】図6において、1は密閉ケーシング、2は本体である。モーター3は、固定子3aと可動子3bとから構成されており、可動子3bはピストン5に固定されている。6はブロックであり、7は低圧室7aと高圧室7bを備えたシリンダヘッドである。10はシリンダ4とピストン5から構成される圧縮室である。本体2はモーター3の可動子3b、ピストン5などから構成される可動要素11と、シリンダ4、モーター3の固定子3a、ブロック6などから構成される固定要素12とから構成されており、サスペンションスプリング13（図示せず）により、ピストン5往復方向に直交する方向で密閉ケーシング1内に弾性支持されている。14は弾性要素であり、一端は可動要素11に固定され、他端が固定要素12に固定されている。

【0005】次に振動式圧縮機の機構について説明する。インバータ回路15（図示せず）を用いて発生させた正弦波状の交流電源をピストンに固定された可動子3

bのコイルに通電することにより、固定子3aによる磁界を横切るように推力が発生し、可動子3aはピストンの軸方向に移動する。そして可動要素11が変位すると弾性要素14は変形し、弾性要素14に蓄えられた弾性力により可動要素11は逆方向に押され、ピストン5は軸方向の往復運動を行う。

【0006】インバータ回路で発生させる交流電源の周波数は、主に可動要素11の質量や弾性要素14のバネ定数などから定まる共振周波数で与えることで、弾性要素14のバネ力を可動要素11の往復動に有効に用いることができる。

【0007】冷却システム（図示せず）からの冷媒ガスは、シリンダヘッド7内に配設された吸入弁（図示せず）を介してシリンダヘッド7の低圧室7aに導かれ、シリンダ4内の圧縮室10に至る。圧縮室10に至った冷媒ガスは、上述したピストン5の往復運動により圧縮される。圧縮された冷媒ガスは、シリンダヘッド7内に配設された吐出弁（図示せず）を介して一旦シリンダヘッド7内の高圧室7bに吐出された後、システムに吐出される。

【0008】このような振動式圧縮機においては、可動要素が往復動することにより圧縮機本体が振動し、この振動がサスペンションスプリングを介して密閉ケーシングに伝達することから、密閉ケーシングが振動し騒音振動の発生が問題となることがあり、このような一定周波数の振動対策としては動吸振器を密閉ケーシングの表面に取り付ける方法が知られている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、動吸振器を密閉ケーシング取付けた位置の振動は低減されるものの、動吸振器から離れた位置の振動が大きくなる可能性があった。

【0010】本発明は、従来の課題を解決するもので、動吸振器を複数個取り付けることで取付け位置の振動に応じた振動低減効果を得て、密閉ケーシング全体の振動を低減し、低振動の圧縮機を提供することを目的とする。

【0011】また、振動式圧縮機においては、運転条件により運転周波数は若干変化するが、動吸振器の共振周波数はバネとウェイトにより一定であるため、運転条件によっては動吸振器の振動低減効果が低下し、振動が増大する可能性があった。

【0012】本発明の他の目的は、密閉ケーシングへの取付け位置に応じて異なるウェイトを備えた動吸振器を取り付けることで、振動が大きい位置ではより広い周波数範囲で高い振動低減効果を得ることで、運転条件が変化しても動吸振器の振動低減効果を発揮せしめ、低振動の圧縮機を提供することである。

【0013】また、振動式圧縮機の主たる振動はピストン往復方向で発生するが、ピストンが水平に往復するよ

うに設置される場合やサスペンションの取付け位置によっては、ピストン往復方向以外の振動が発生する可能性があった。

【0014】本発明の他の目的は、動吸振器のピストン往復方向とこれと直角方向の共振周波数を一致させることで、すべての方向の振動を動吸振器で低減し、低振動の圧縮機を提供することである。

【0015】また、動吸振器をウェイトと1個ないしは2個のコイルバネで構成した場合、ピストン往復方向以外の回転振動などが発生し、ウェイトのピストン往復方向の振動が小さくなることで、振動低減効果が低下する可能性があった。また、動吸振器が密閉ケーシングやオイルに近接して配置されている場合、ピストン往復方向以外の振動が発生した場合、動吸振器のウェイトと密閉ケーシングやオイルが接触し、動吸振器の効果が著しく低下し、振動が増大する可能性があった。

【0016】本発明の他の目的は、動吸振器をウェイトと3個以上のコイルバネで構成することで、動吸振器がピストン往復方向以外に振動することを防止し確実に動吸振器を作動させ、低振動の圧縮機を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明の振動式圧縮機は、密閉ケーシングと、密閉ケーシング内に収納されたシリンダと、シリンダに軸方向に往復自在に挿入されるピストンと、固定子及び可動子とから構成されたモーターと、可動子とピストンなどにより構成された可動要素と、シリンダや固定子などにより構成された固定要素と、一部が可動要素に固定され一部が固定要素に固定された弾性要素と、ウェイトとピストン軸方向に弾性変形可能なバネとから構成され、密閉ケーシングに複数個取り付けられた動吸振器とから構成したものである。

【0018】これにより、動吸振器から取付け位置の振動に応じた振動低減効果が得られるため、密閉ケーシング全体の振動を低減し、確実に振動を低減することができる。

【0019】さらに、少なくとも1つの動吸振器のウェイトの重量が他の動吸振器のウェイトの重量と異なるものである。

【0020】これにより、運転周波数が変化した場合でも、振動が大きい位置の振動を確実に低減するため、運転周波数の変化に関わらず、振動を低減することができる。

【0021】また、動吸振器のバネのピストン往復方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数をほぼ一致させたものである。

【0022】これにより、すべての方向の振動を動吸振器で低減することができる。

【0023】また、動吸振器を1つのウェイトと3個以

上のバネとで構成したものである。

【0024】これにより、動吸振器がピストン往復方向以外に振動することを防止し確実に動吸振器を作動させ、振動を低減することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、密閉ケーシングと、密閉ケーシング内に収納されたシリンダと、シリンダに軸方向に往復自在に挿入されるピストンと、固定子及び可動子とから構成されたモーターと、可動子とピストンなどにより構成された可動要素と、シリンダや固定子などにより構成された固定要素と、一部が可動要素に固定され一部が固定要素に固定された弾性要素と、ウェイトとピストン軸方向に弾性変形可能なバネとから構成され、密閉ケーシングに複数個取り付けられた動吸振器を備えたものであり、動吸振器により取付け位置の振動に応じた振動低減効果を得ることができ、密閉ケーシング全体の振動を低減するという作用を有する。

【0026】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明において、少なくとも1つの動吸振器のウェイトの重量が他の動吸振器のウェイトの重量と異なるものであり、振動が大きい位置ではより広い周波数範囲で高い振動低減効果を得ることで、運転条件が変化しても動吸振器の振動低減効果を発揮せしめ、振動を低減するという作用を有する。

【0027】請求項3記載の発明は、請求項1に記載の発明における動吸振器のバネのピストン往復方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数をほぼ一致するように構成したものであり、すべての方向の振動を動吸振器で低減するという作用を有する。

【0028】請求項4記載の発明は、請求項1に記載の発明における動吸振器を1つのウェイトと3個以上のバネで構成したものであり、動吸振器をウェイトと3個以上のコイルバネで構成することで、動吸振器がピストン往復方向以外に振動することを防止し確実に動吸振器を作動させるという作用を有する。

【0029】以下、本発明の実施の形態について、図1から図5を用いて説明する。尚、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0030】(実施例1)図1は本発明の実施例1による振動式圧縮機の断面図である。

【0031】図1において、17は密閉ケーシング1の内壁面取り付けられたステイであり、17aと17b、及び17cと17dはそれぞれピストン5の軸方向に対向している。18はウェイトであり、ステイ17aと17bの間に18a、17cと17dの間に18cが配設されている。19はそれぞれ一端をステイ17に他端をウェイト18のステイ17に対向する位置に取り付けたバネであり、ステイ17とウェイト18とバネ19から動吸振器20を構成している。

【0032】動吸振器20aにおいて、対向するステイ17aと17bの間隔はウェイト18aが中央に位置するときに、バネ19aと19bが共に自然長より短く、圧縮された状態にある。このため、ウェイト18aバネ19aと19bのバネ力により挟持される。また、バネ19はウェイト18の移動に伴い、ピストン軸方向に弾性変形可能である。さらに、ウェイト18aの重量とバネ19a、19bのバネ定数の和は動吸振器20aの共振周波数が圧縮機の運転周波数とほぼ一致するように選択されている。

【0033】以上のように構成された振動式圧縮機において、以下その動作を説明する。

【0034】可動要素11は固定要素12に対して往復動し圧縮を行うが、この際圧縮機本体2の固定要素12は可動要素11の往復動の反作用などにより、主にピストン往復方向に振動する。本体2の振動はサスペンションスプリング13などを介して密閉ケーシング1に加振力として伝達する。

【0035】密閉ケーシング1に伝達された加振力により、ウェイト18とバネ19からなる共振系が励起され、ウェイト18がピストン往復方向に振動することで動吸振器20が作用する。この時、サスペンションスプリング13から密閉ケーシング1に伝わる加振力と、各動吸振器20がそれぞれの取付け位置で振動することによる作用力の大きさがほぼ等しくなるので、密閉ケーシング全体の振動を低減することが出来る。

【0036】しかも、このように密閉ケーシングの複数箇所に動吸振器を配置することで、動吸振器を取り付けを行っても圧縮機の外形寸法、特にピストン軸方向の長さはほとんど大きくならない。また、圧縮機が横型の場合密閉ケーシングの振動の大きさは位置によって異なるが、複数の動吸振器で取付け位置の振動の大きさに応じた制振効果が得られるので、密閉ケーシングの振動形態に関わらず振動低減が可能である。

【0037】以上のように本実施例の振動式圧縮機は、密閉ケーシング1と、密閉ケーシング1内に収納されたシリンダ4と、シリンダ4に軸方向に往復自在に挿入されるピストン5と、固定子3a及び可動子3bとから構成されたモーター3と、可動子3bとピストン5などにより構成された可動要素11と、シリンダ4や固定子3bなどにより構成された固定要素12と、一部が可動要素11に固定され一部が固定要素12に固定された弾性要素14と、ウェイト18とピストン軸方向に弾性変形可能なバネ19とから構成され、密閉ケーシング1に複数個取り付けられた動吸振器20とから構成したので、取付け位置の振動に応じた振動低減効果を得て、密閉ケーシング全体の振動を低減し、低振動の圧縮機を提供することができる。

【0038】なお、本実施例ではピストン5は水平方向に往復するとしたが、これを垂直方向とした場合でも、

動吸振器20のウェイト19を垂直方向に往復させることで同様の振動低減効果が得られることは言うまでもない。

【0039】また、本実施例では動吸振器20を密閉ケーシング内壁面に取り付けたが、これ以外の外壁面や圧縮機本体に取り付けても同様の効果を得ることが出来る。

【0040】(実施例2)図2は本発明の実施例2による振動式圧縮機の断面図である。図3は本実施例による特性図である。

【0041】図2において、22はウェイト23とバネ24とステイ17とからなる動吸振器であり、動吸振器22aのウェイト23aの重量は動吸振器22cのウェイト23cの重量より軽い。また、動吸振器22a、22cの共振周波数が圧縮機の運転周波数とほぼ一致するように、それぞれのウェイトの重量に応じて、バネ24a、24b、24c、24dのバネ定数は選択されている。

【0042】以上のように構成された振動式圧縮機において、以下その動作を説明する。

【0043】動吸振器のウェイトの重量を変更した場合の振動は、動吸振器の共振周波数が最適な場合は大差ないものの、運転周波数と動吸振器の共振周波数がずれた場合、動吸振器の重量が軽いほど振動は顕著に増大する。

【0044】振動式圧縮機は、運転周波数を可動要素の質量と弾性要素のバネ定数および圧縮室内の冷媒ガスの圧力などから決まる圧縮機構の共振周波数と一致させることで効率よく圧縮を行っている。ところが、運転条件によって冷媒ガスの圧力が変化することから、高い圧力の条件では圧縮機構の共振周波数は若干増加する。

【0045】高効率で運転するためには、圧縮機構の共振周波数の変化に応じて運転周波数も変更することが必要となるが、この場合動吸振器の共振周波数は一定なので運転周波数が動吸振器の共振周波数から離れてしまい、振動低減効果が低下する。

【0046】ところが本実施例によれば、振動の大きい箇所については23cのように重量の大きいウェイトを用いた動吸振器22cを取り付けているため、広い運転周波数範囲で高い振動低減効果が得ることができる。一方、元々振動の小さい箇所については、重量の小さいウェイト23aを用いた動吸振器22aを用いることで、十分な振動低減効果を得ながら動吸振器を小型軽量のものとする事ができる。

【0047】以上のように本実施例の振動式圧縮機は、少なくとも1つの動吸振器22aのウェイト23aの重量が他の動吸振器22cのウェイト23cの重量と異なるので、振動が大きい位置ではより広い周波数範囲で高い振動低減効果を得ることで、運転条件が変化しても、確実に振動を低減することができる。

【0048】(実施例3)図4は本発明の第3の実施例による動吸振器の要部拡大図である。

【0049】図4において、25は動吸振器であり、26はウェイトであり、27は軸方向のバネ定数と横方向のバネ定数がほぼ一致するバネであり、一端はウェイト26に他端はステイ17に取り付けられている。

【0050】以上のように構成された振動式圧縮機において、以下その動作を説明する。

【0051】振動式圧縮機においては圧縮機本体の懸架方法によってはピストン軸方向以外の振動が発生する場合がある。特に本実施例のように圧縮機が横型の構成を採用している場合には、本体の重心からピストン軸方向に離れるほど鉛直方向の振動が大きくなる回転振動が発生する。

【0052】ところが本実施例の動吸振器によれば、バネの軸方向即ちピストン軸方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数がほぼ同じであり、動吸振器のウェイトがピストン軸方向と直角方向に変位する場合の共振周波数はピストン軸方向の共振周波数と一致する。

【0053】従って、動吸振器はすべての方向に対して振動低減効果が作用するため、ピストン軸方向だけでなくこれと直角方向の振動も低減することができる。

【0054】以上のように本実施例の振動式圧縮機は、動吸振器25のバネ26のピストン往復方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数をほぼ一致させることで、すべての方向の振動を振動を低減するという作用を有する。

【0055】(実施例4)図5は本発明の第4の実施例による動吸振器の要部拡大図である。

【0056】図5において、28はウェイト29と4つのバネ30a、30b、30c、30dとステイ17a、17bとからなる動吸振器である。

【0057】以上のように構成された振動式圧縮機において、以下その動作を説明する。

【0058】動吸振器をウェイトと1個ないしは2個のコイルバネで構成した場合、ピストン往復方向以外の回転振動などが発生し、ピストン往復方向の振動が小さくなる場合があるが、動吸振器28のウェイト29は4つのバネで挟持されているため、ウェイトが回転方向に振動したりすることが無く、ピストン往復方向に大きく振動するため、確実に振動低減効果を得ることができる。しかも、ピストン方向以外の振動を防止できるため、動吸振器が密閉ケーシングやオイルと近接して配置されている場合でも、ウェイトがこれらに接触し動吸振器の振動低減効果が低下することがないため、振動低減効果を確実にすることができる。

【0059】以上のように本実施例の振動式圧縮機は、動吸振器28を1つのウェイト29と3個以上のバネ30とで構成するしたものであり、動吸振器がピストン往復方向以外に振動することを防止し確実に動吸振器を作

動させ、振動を低減するという作用を有する。

【0060】

【発明の効果】以上の説明したように請求項1記載の発明は、密閉ケーシングと、密閉ケーシング内に収納されたシリンダと、シリンダに軸方向に往復自在に挿入されるピストンと、固定子及び可動子とから構成されたモーターと、可動子とピストンなどにより構成された可動要素と、シリンダや固定子などにより構成された固定要素と、一部が可動要素に固定され一部が固定要素に固定された弾性要素と、ウェイトとピストン軸方向に弾性変形可能なバネとから構成され、密閉ケーシングに複数個取り付けられた動吸振器とから構成したので、取付け位置の振動に応じた振動低減効果を得て、密閉ケーシング全体の振動を低減し、低振動の圧縮機を提供することができる。

【0061】また、請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明において、少なくとも1つの動吸振器のウェイトの重量が他の動吸振器のウェイトの重量と異なるので、振動が大きい位置ではより広い周波数範囲で高い振動低減効果を得ることで、運転条件が変化しても、確実に振動を低減することができる。

【0062】また、請求項3記載の発明は、請求項1に記載の発明における動吸振器のバネのピストン往復方向のバネ定数とこれと直角方向のバネ定数をほぼ一致させることで、すべての方向の振動を振動を低減するという作用を有する。

【0063】また、請求項4記載の発明は、請求項1に記載の発明における動吸振器のウェイトの重量を取付け位置により変更したので、振動が大きい位置ではより広い周波数範囲で高い振動低減効果を得ることで、運転条件が変化しても、確実に振動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による振動式圧縮機の断面図

【図2】本発明の実施例2による振動式圧縮機の断面図

【図3】同実施例による特性図

【図4】本発明の実施例3による振動式圧縮機の要部拡大図

【図5】本発明の実施例4による振動式圧縮機の要部拡大図

【図6】従来の振動式圧縮機の断面図

【符号の説明】

1 密閉ケーシング

4 シリンダ

5 ピストン

3a 固定子

3b 可動子

3 モーター

11 可動要素

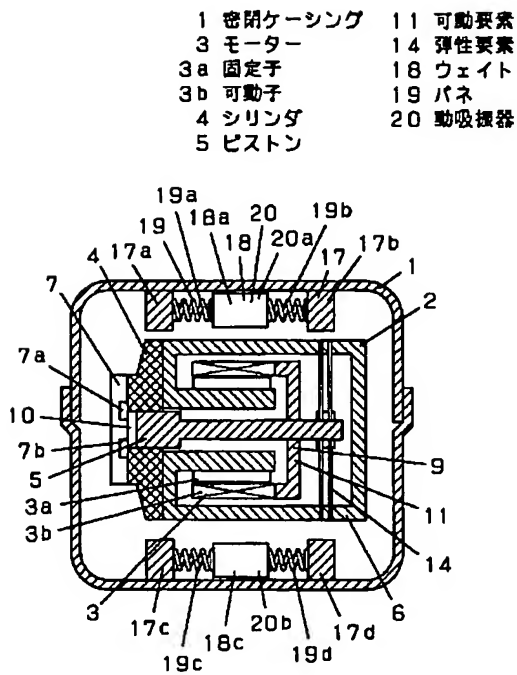
12 固定要素

14 弾性要素

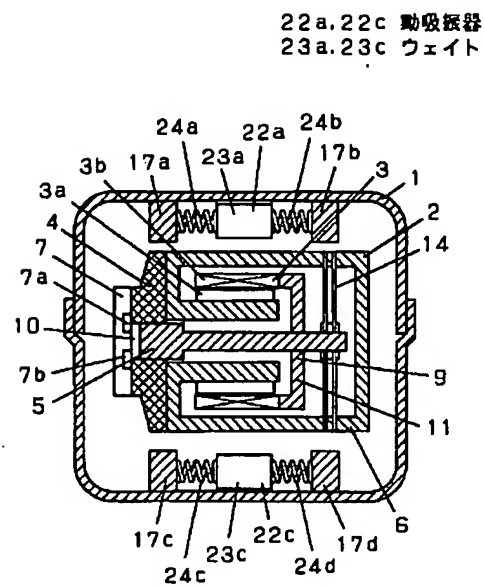
18 ウェイト
19 バネ
20 動吸振器
22 動吸振器
23 ウェイト

25 動吸振器
27 バネ
28 動吸振器
29 ウェイト
30 バネ

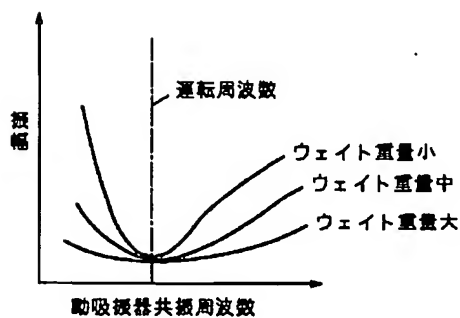
【図1】



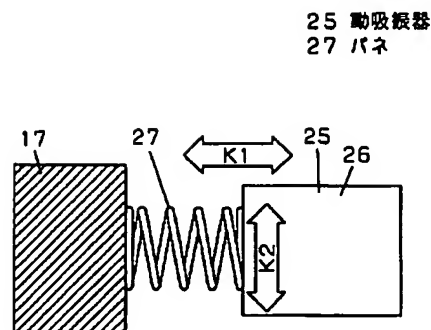
【図2】



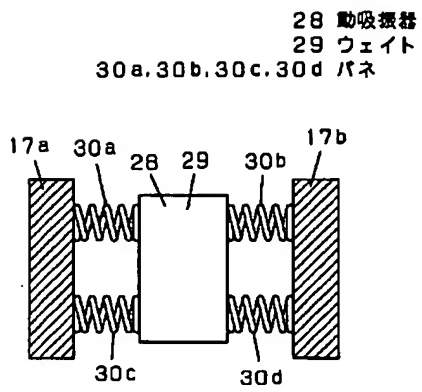
【図3】



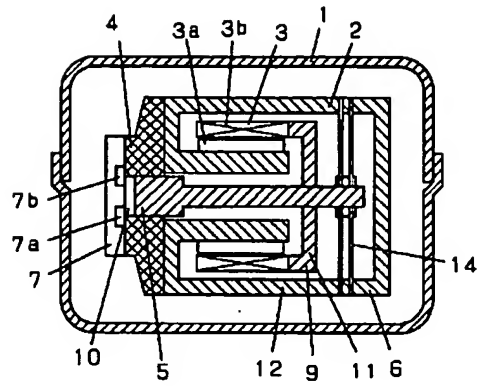
【図4】



【図5】



【図6】



DERWENT-ACC-NO: 2001-364311

DERWENT-WEEK: 200138

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Oscillating reduction structure of compressor
for refrigerator, has dynamic vibration reducer
attached in airtight casing, whose weight and spring are
elastically deformable along axial direction of piston

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA REIKI KK[MATJ]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0286514 (October 7, 1999)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|-----------------|----------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC | | |
| JP 2001107857 A | April 17, 2001 | N/A |
| 007 F04B 035/04 | | |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO |
|-----------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE | | |
| JP2001107857A | N/A | 1999JP-0286514 |
| October 7, 1999 | | |

INT-CL (IPC): F04B035/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001107857A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Piston (5) is axially inserted into cylinder (4) contained in a vacuum casing (1). Movable element (11) of piston is connected to needle (3b) of motor (3). Elastic component (14) is connected to movable element and fixed component of the cylinder. Weights (18) and springs (19) of dynamic vibration reducer (20) attached in the casing, are elastically deformable along axial direction of piston.

USE - For refrigerator, air conditioner.

ADVANTAGE - By the influence of weight of the dynamic vibration reducer, high oscillation reduction effect is attained in large frequency range, even during modification of service condition.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows sectional view of oscillating compressor. (Drawing includes non-English language text).

Vacuum casing 1

Motor 3

Needle 3b

Cylinder 4

Piston 5

Movable element 11

Elastic component 14

Weight 18

Spring 19

Dynamic vibration reducer 20

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: OSCILLATING REDUCE STRUCTURE COMPRESSOR REFRIGERATE DYNAMIC

VIBRATION REDUCE ATTACH AIRTIGHT CASING WEIGHT SPRING ELASTIC

DEFORM AXIS DIRECTION PISTON

DERWENT-CLASS: Q56 X27

EPI-CODES: X27-F02C1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-265944